Aus dem Orthopädischen Institut der Charité Berlin
(Direktor Prof. Dr. Gocht.)

Die Aetiologie, Pathologie und Therapie der Hammerzehen und die Ergebnisse der Gocht'schen Operationsmethode

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Egon Wallenhorst
aus Neheim i. Westf.

Tag der Promotion: 6. April 1935

Buchdruckerei Rudolph Pfau, Berlin NW 7, Luisenstr. 21

16

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität Berlin

---

Dekan: Prof. Dr. Georg Magnus
Referent: Prof. Dr. Gocht

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die erste Beschreibung einer Hammerzehe stammt von Rousselot aus dem Ende des 18. Jahrhunderts. In Deutschland begann man erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts sich eingehender mit dieser Zehendeformität zu befassen. Eine nähere Begriffsbestimmung und Definition, wie sie auch heute noch Gültigkeit haben, gab im Jahre 1892 der Engländer Adams. Er bezeichnete sie als: „Eine selten angeborene, meist erworbene, allmählich entstandene Flexionskontractur im ersten Interphalangealgelenk einer oder mehrerer Zehen, in der Regel der zweiten."

Nicht alle Autoren belegen diese Bildung mit dem Namen Hammerzehe, Nélaton spricht von einer Schwanenhalszehe, Beck von Klauenzehen. C. Hoffmann von Klumpzehen, Hohmann von Krallenzehen. Kreuz hält an der Bezeichnung „Hammerzehe" fest, er möchte sogar alle Zehen, die eine Beugung im ersten Interphalangealgelenk aufweisen, so benennen.

Als Hammerzehen bezeichnet man also eine Fehlstellung der Zehen, deren Merkmal die Beugestellung im Interphalangealgelenk und die Ueberstreckung der Grundphalanx im Metatarsophalangealgelenk ist. Am häufigsten befindet sich die zweite Zehe in dieser pathologischen Stellung, doch können auch isoliert jede einzelne Zehe, sowie mehrere zusammen befallen sein. Cohen unterscheidet „orteil en C, en L und en Z", je nachdem, ob das Englied zum Mittelglied flektiert, in gerader Fortsetzung oder extendiert steht.

Die Ursachen der Hammerzehenbildung sind recht mannigfaltig. Von den einzelnen Autoren wird auf die verschiedensten Faktoren hingewiesen. Man kann Hammerzehen als genuine Krankheitsbilder unterscheiden und solche als Symptome von Erkrankungen, die sich meist im Bereich des Fußes abspielen, oder z. B. im Zentralnervensystem zu Muskelschädigungen führen. Bei den genuienen kann man wieder unterteilen in angeborene, vererbte und erworbene. Erworben können sie sein durch Verletzungen, Entzündungen und unzweckmäßige Schuhe, wenn der Fuß sonst keine Veränderungen zeigt. Als Symptome von anderen Erkrankungen kommen Hammerzehen hauptsächlich bei den verschiedensten Fußdeformitäten vor.

Angeboren kommt eine Hammerstellung besonders oft isoliert an der zweiten Zehe vor. Schon bei Kindern findet man nach Hohmann die ersten Anfänge dieser Deformität in einem leichten dorsalen Hervortreten der zweiten Zehe über das Niveau der anderen. Die Beugekontraktur im Zwischengelenk fehlt hier zwar noch, aber deutlich ist schon die Ueberstreckung im Mittelfußgrundgelenk. Aus diesem leichten Hervorragen über die anderen Zehen entwickelt sich später eine typische Hammerzehe. Als Ursache dieser angeboren Fehlstellung beschuldigen Schläpfer und Payr eine intrauterine Entzündung der Planta Pedis. Andere Autoren sprechen von hereditärer Keimschädigung, von Lagebehinderung im Uterus. Die Entstehungsart ist bis heute noch nicht geklärt. Unter den bearbeiteten Fällen war mit Sicherheit keine angeborene Hammerzehenbildung nachzuweisen.

Ueber vererbte Hammerzehen berichtet zum ersten Mal James Paget im Jahre 1867. Er beobachtete Fälle, bei denen die Verkrümmung der zweiten Zehe erblich war. In einem Fall sah er Vererbung durch drei Generationen hindurch. Van der Hegge Zijnen behandelte 1870 einen Offizier mit einer Hammerzehe 2. lks., vier Geschwister hatten dasselbe Leiden, außerdem seine Tochter. Péraire führt einen Fall an, wo Vater und zwei Söhne Hammerzehen hatten. Bei den von mir bearbeiteten Fällen sah ich keinen Fall von Vererbung.

Bei den erworbenen Hammerzehen glaubte man früher vor allem schlechtes Schuhwerk als Ursache beschuldigen zu müssen. Meist sind die Schuhe zu schmal. Da die Längsachse des Fußes durch die zweite Zehe geht, so wird auf sie bei zu engen Schuhen von beiden Seiten ein Druck ausgeübt. Dabei wird sie entweder gehoben, oder sie weicht nach unten aus. Liegt die zweite Zehe oben, so ist sie damit schon im Grundgelenk extendiert. Durch den Druck des Oberleders kommt es allmählich zur Ausbildung einer typischen Hammerzehe. Liegt die zweite Zehe unten, so erfährt die Zehenbeere eine Stauchung, und die Zehe wird in Beugestellung gedrückt. Meist liegt hierbei der Hallux über der zweiten Zehe — es besteht gleichzeitig ein Hallux valgus — und der auf ihr lastende Druck beugt sie ebenfalls im Zwischengelenk und extendiert sie im Grundgelenk. Ist der Schuh zu kurz und hat er dabei noch sehr hohe Absätze, so gleitet der Fuß auf der schrägen Achse

nach abwärts. Die zweite Zehe als die längste wird hierbei von distal nach proximal zusammengestaucht und in Beugestellung gezwungen. Payr sieht hierin die Ursache für das häufigere Vorkommen beim weiblichen Geschlecht.

Als Folge einer primären anderen Erkrankung können Hammerzehen entstehen, wenn sich z. B. im Zentralnervensystem ein Prozeß abspielt, der die motorische Region der Fußmuskeln betrifft. Durch Ausfall einzelner Muskeln, durch Ueberliegen der Antagonisten kann es zur Störung im Gleichgewicht der Zehenmuskulatur und damit zur Hammerstellung kommen. So sind Fälle beschrieben nach Hemiplegien, nach Tabes, Syringomyelie, Spina bifida, nach Rückenmarkstraumen. Eine solche Ursache ist jedoch selten nachzuweisen. Immerhin wird man aus diesen gelegentlich vorkommenden Fällen wichtige Schlüsse und Parallelen haben ziehen können zu den sonstigen Entstehungsursachen.

Weiter sind Hammerzehen beobachtet nach primären Erkrankungen am Fuß selbst, so nach Gelenkerkrankungen, nach Frakturen mit Muskelschädigungen. Im Anschluß an Verbrennungen und Hautverletzungen kann es durch Bindegewebsschrumpfung und Narbenzug zu Kontrakturen und damit zur Hammerzehenbildung kommen.

Heute steht man auf dem Standpunkt, daß vor allem die Fußdeformitäten wie Knickplattfuß, Hohlfuß, Spreizfuß und Hallux valgus eine überlegene Rolle bei der Entstehung der Hammerzehen spielen, daß die Zehenverkrümmungen eine Folge dieser Fußveränderungen sind.

Nach Schede und Hohmann steht die Hammerzehenbildung in engstem Zusammenhang mit den Vorgängen bei der Fußsenkung. Sie glauben, daß bei normaler Belastung die Zehen 2—4 durch Spannung der Zehenbeuger leicht plantar flektiert sind, während sich der Hallux flach an den Boden legt. Der Grund hierfür liegt in dem verschiedenen Ansatz der Flexoren. Am Hallux setzt der Flexor brevis und der Abduktor am Grundglied und der Flexor longus an der zweiten Phalanx an. An den anderen Zehen setzt der Flexor bevis an der zweiten und der Flexor longus an der dritten Phalanx an. Das Grundglied bleibt also frei von direkter Flexorenwirkung. Senkt sich nun der Fuß bei der Belastung, so kommt es zu einer Dehnung der Aponeurosis plantaris. Ist sie insuffizient ge-

worden, so rücken die Köpfchen der Metatarsalen zunächst nach vorn. Dadurch wird der Flexor digit. brevis gespannt. Aus der Flexorspannung und dem Bodendruck resultiert die Hammerstellung.

Nach Schultheß suchen bei beginnendem Plattfuß neben anderen Muskeln vor allem die langen Zehenstrecker und die kurzen Fußmuskeln durch Kompression im Sinne der Längsrichtung die Abflachung zu verhindern. Dabei geraten die Zehen in eine Hammerstellung. Kommt es schließlich doch zur Ausbildung des Plattfußes, so wird der Fuß länger, die kontrakten Muskeln werden angespannt und die Zehen bleiben in ihrer Stellung.

Orbach glaubt, daß die gewöhnliche Erklärung der Hammerzehen durch länger werden des Längsfußgewölbes und durch zu kurz werden der Zehenbeuger unzureichend und zu mechanisch sei. Infolge der abnormen Statik gerät nach ihm die Muskulatur in einen Reizzustand, infolgedessen erhält der Tonus der Zehenbeuger das Uebergewicht über die Zehenstrecker. Die letzte Ursache der Hammerzehenbildung sei also immer neurogen, bedingt durch einen Reflexmechanismus, dessen eine Bahn durch die sensiblen Nerven der Fußsohle und dessen efferente Bahn durch die den Tonus der Zehenbeuger regulierenden Nerven dargestellt würde.

Bei Hohlfuß besteht keine Insuffizienz der Plantaraponeurose. Diese ist hier im Gegenteil stark angespannt. Auch die kurzen Beuger und die Sohlenmuskeln sind gut entwickelt. Durch die starke Wölbung des Fußskelettes kommt es zu einer relativen Spannung der Strecksehnen. Allmählich verkürzen sich diese und halten die Zehen in dorsal flektierter Stellung im Grundgelenk. Diese Stellung wird fixiert durch Schrumpfung der dorsalen Teile der Gelenkkapsel und ihrer Bänder, besonders der Lig. collat. Durch den Zug der Zehenflexur werden die Endglieder der Zehen hierbei in Beugung gebracht. Durch Zusammenwirken von passiver Spannung und Verkürzung der Strecksehnen, durch den nach dorsal wirkenden Druck des Bodens beim Abwickeln und den Zug der Flexoren entwickelt sich diese Deformität immer weiter. Die Zehen wandern immer mehr nach dorsal, es kommt schließlich zur Subluxation, ja zur Luxation im Grundgelenk. Berühren die Zehen den Boden überhaupt nicht mehr, so spricht man von

einem Klauenhohlfuß. Kazda führt die Hammerzehen auf den Querplattfuß zurück. Beim Querplattfuß sinken die peripheren Gelenkköpfchen der Metatarsalen nach unten. Durch den Druck des Schuhwerks kommt es zur Schwielenbildung und später infolge der zunehmenden Weichteilquetschung zu Schmerzen. Sind die Beschwerden stark, so wird ihr Träger trachten, sie auszuschalten. Das gelingt durch Wiederherstellung des Quergewölbes. Das einzige Mittel, das diesem Zweck dienen kann, ist, die Zehen 2—4 in Hammerstellung zu bringen. Die Schmerzen führen den Querplattfuß also in seine Entlastungsstellung, den Hammerzehenquerplattfuß, über. Aktiv werden die mittleren Zehen durch Anspannung ihrer Beuger und Strecker in eine Stellung gebracht, in der die Körperlast beim Abrollen des Fußes mit Ueberspringen des schmerzhaften Stützpunktes der Mittelfußknochen von der Ferse auf das Endglied der mittleren Zehen übertragen wird. Dabei werden die Zehen meist in Z-Form gehalten, das Endglied liegt flach am Boden, Mittel- und Grundglied bilden einen nach unten offenen Winkel. Einer solch gewaltigen Aufgabe ist die schwache Muskulatur der Zehen auf die Dauer nicht gewachsen. Sie gerät allmählich in einen Krampfzustand. Die Zehen werden nicht mehr bei jedem Abrollen in die Hammerstellung gebracht, sondern bleiben auch im Ruhestand so. Aber auch in diesem Zustand besteht nur eine muskuläre Kontraktion, da sich in Narkose die natürliche Form herstellt. Im weiteren Verlauf kommt es dann zu degenerativ, schrumpfenden Prozessen in der Muskulatur, zu Schrumpfung der Kapselbänder und der Lig. Collateralia. In schweren Fällen kommen infolge der ungünstigen statischen Verhältnisse trotz der Hammerzehenstellung die Metatarsalen auf den Boden zu liegen. Der zentrale Gelenkkörper der Grundphalanx rutscht dabei durch die anfangs aktive, später spastische Spannung der Extensoren auf den Rücken der Metatarsalen, das Mittelglied bleibt dabei dauernd in Beugung und wird ankylotisch. Den wohl allgemein anerkannten Zusammenhang zwischen Plattfuß und Hammerzehen lehnt er ab. Wenn es auch im Laufe der Jahre zu einer Dehnung der Beugesehnen käme, so müßten sich doch die Muskeln dieser Sehnen einer solchen höchstens 1—2 cm betragenden Dehnung glatt anpassen.

Gocht und Keyl führen die Entstehung der Hammerzehen beim Spreizfuß auf ein anderes Moment zurück. Durch das Einsinken bezw. das Durchtreten des Quergewölbes wird die Verlaufsrichtung der Interossei geändert. Die normale Funktion der Muskeln besteht nun in einer Strekung der Endphalangen und Beugung der Grundphalangen. Aus der Aufhebung der normalen Wirkung soll die Krallenstellung der Zehen resultieren.

Beck sieht wie Duchenne die Hauptursache der Hammerezhenbildung in einer Lähmung oder Schwächung der Interossei. Diese soll bedingt sein zentral oder durch zu enge Schuhe. Durch die Kontrakturstellung der Zehen werden die Muskeln aus ihrer Zugrichtung gedrängt. In der Ruhe halten sich die Interossei und die langen Zehenstrecker das Gleichgewicht im Mittelfußgrundgelenk. Sind die Interossei gelähmt, so bekommen die langen Zehenstrecker das Uebergewicht, und die Mittellage des Mittelfußgrundgelenks wird in Richtung der Streckseite verschoben. Die langen Zehenstrecker werden kürzer und schrumpfen. Die Grundphalangen werden dadurch immer mehr gestreckt und luxieren schließlich gegen den Metatarsus. Bringt unpassendes Schuhwerk die Zehen in Kontrakturstellung und die Grundpalanx in Streckstellung, so werden die Interossei gedehnt, während ihr Antagonist der Extensor longus in Ursprung und Ansatz genähert, sich verkürzt. Durch die Ueberstreckung und eventuelle Luxation der Grundphalanx werden die langen Zehenbeuger passiv gedehnt und End- und Mittelglied hierdurch in Flexionsstellung gebracht.

Eine isolierte Hammerstellung der zweiten Zehe findet man oft bei starkem Hallux valgus. Hierbei kommt entweder das Nagelglied vom Hallux unter die zweite Zehe zu liegen, oder der Hallux liegt über der zweiten Zehe. Beide Male resultiert eine Hammerstellung der Zehe.

Wie oft Hammerzehen mit und ohne Fußdeformitäten vorkommen, und welche Fußdeformität am häufigsten für die Hammerzehenbildung anzuschuldigen ist, kann man aus der Statistik von Storck ersehen. Bei ihm ergibt sich bei 840 Hammerzehen folgende Kombination mit den einzelnen Deformitäten.

	männl.	weibl.	zus.
Hammerzehen ohne Kombinationen	65	152	227
„ mit Plattfuß	42	91	133
„ mit Hohlfuß	48	90	138
„ mit Hallux valgus	42	210	252
„ mit Spreizfuß	30	70	100

Bei den 120 bearbeiteten Fällen ergab sich folgende Zusammenstellung:

Hammerzehen mit Plattfuß	44	(15)
„ mit Hohlfuß	20	(3)
„ mit Spreizfuß	41	(19)
„ mit Hallux valgus	9	

Die Zahlen in den Klammern besagen, daß gleichzeitig noch ein Hallux valgus bestand.

Außerdem waren zweimal Hammerzehen mit Klumpfuß kombiniert, einmal Hammerzehen nach Arthritis deformans, zweimal nach Polyarthritis, einmal nach Trauma.

Hammerzehen kommen recht oft vor. Zahlen finden sich nur bei Debaussaux, der systematisch die 20jährigen Rekruten untersuchte. Er fand bei 1000 1,65% Hammerzehen. Nach Cohen, R. Fick sollen sie häufiger vorkommen. Während die Franzosen glauben, das männliche Geschlecht sei bevorzugt, ist nach Payr, Storck das weibliche Geschlecht häufiger befallen. Unter 120 Fällen, die in den Jahren 1926—1930 die Berl. Orthop. Univ. Klinik aufsuchten — diese Fälle haben besondere Behandlung erfahren, die beschwerdenlosen Hammerzehen sind offenbar auch hier häufiger — waren 75 weiblichen und 45 männlichen Geschlechts. Das ergibt eine Beteiligung des weiblichen Geschlechts von 62,5%

Das Alter, in welchem sich das Leiden bemerkbar macht, ist verschieden. Bei den beobachteten Fällen war das Kleinkindesalter bis zum Beginn der Schulzeit fast gar nicht beteiligt. Die Männer waren hauptsächlich im Alter von 20—40 Jahren erkrankt, die Frauen jenseits der 40er Jahre; während nach Schläpfer das Haupterkrankungsalter die Zeit nach der Pubertät ist, nach Cohen die Entwicklungsjahre. Die Verteiteilung der Altersstufen war bei den 120 Fällen folgende:

Alter	männl.	weibl.
0—6	—	1
7—20	12	14
21—40	21	19
über 40	12	41

Durch die Beugestellung im Interphalangealgelenk entstehen auf diesem durch den ständigen Druck des Stiefels Verdikkungen der Haut und Clavi. Außerdem beobachtet man Clavi an der Zehenbeere. Bei der C-Stellung der Zehe, wo die Dorsalseite auf den Boden zu liegen kommt, sind sogar auf ihr Clavi gefunden worden. Unter den Clavi können sich Schleimbeutel entwickeln. Durch eine kleine Wunde oder durch Manipulationen des Patienten, der oft mit unsauberem Messer die Schwielen und Clavi entfernt, und sich hierbei Verletzungen zuzieht, kann es leicht zu einer Entzündung der Schleimbeutel kommen. Manchmal vereitern sie und brechen durch. Der Durchbruch kann nach außen erfolgen, dann entsteht eine Fistel, die eine sehr schlechte Heilungstendenz zeigt. Der Prozeß kann aber auch auf das periartikuläre Gewebe, ja auf das Gelenk übergreifen. Oft schleicht die Entzündung unter der Haut weiter, ganze Sehnenabschnitte können nekrotisch werden.

In den schwersten Fällen ist das Grundglied auf das Köpfchen des zugehörigen Mittelfußknochen luxiert. Durch deren Druck wird ein beständiger schwerer Reiz auf die Weichteile und die Haut der darunter liegenden Fußsohle ausgeübt. Auch hier kann es zu entzündlichen Reizungen des Periosts, zu periarthritischen und arthritischen Veränderungen kommen. Die Haut verdickt sich, es entsteht unter dem Köpfchen des betreffenden Mittelfußknochen eine meist sehr empfindliche Druckschwiele. Die Schmerzen treten besonders nach längerem Stehen oder Laufen auf, sie können sich infolge der Zwangs- und Schmerzhaltung in die ganze Fußsohle, sogar bis in die Wadenmuskulatur hinein erstrecken. Die Schmerzen an der Fußsohle sind meist viel störender als der Clavus auf der Zehe. Manchmal sind die Pat. so stark beeinträchtigt, daß sie nicht mehr gehen können.

Ueber die anatomisch-pathologischen Veränderungen findet man verschiedene Angaben. Gosselin sah keine Veränderungen, Frano sah das Zwischen-Gelenk frei, aber Knorpel-

kerne in den Extensorensehnen, die Epidermis war verdickt, unter ihr befand sich ein Schleimbeutel, der mit dem Gelenk kommunizierte. Saß fand die Basis der Grundphalanx verdickt, die Gelenkfläche der Mittelphalanx verbreitert und deformiert. Blum berichtet von 2 Fällen, bei denen der Kopf der Grundphalanx atrophisch war. Der Knorpelüberzug war intakt. Die Gelenkfläche der Mittelphalanx war verdickt, der Knorpel normal. Die Gelenkkapsel war im ganzen verdickt, besonders an der Plantarseite. Cohen beschreibt arthritische Veränderungen der Gelenkflächen, Usuren und matte Oberfläche des Knorpels. Terriers fand chronische Dermatitis und Hypertrophie des Stratum Malpighii und der Subcutis. Richelot berichtet von Arrosionen des Knorpelüberzugs, stellenweise lag der Knochen frei, nebenher gingen geringe Erscheinungen von Ostitis. Risack untersuchte zwei Kammerzehengelenke. Einmal war das Gelenk normal, bei dem anderen Fall sah er eine Auffaserung des Knorpels an nicht in Kontakt stehenden Gelenkabschnitten. E. Röhrs untersuchte 12 Hammerzehengelenke. Es handelte sich um rein extraartikulär fixierte Gelenke. Die Gelenkenden waren also von vornherein nicht beteiligt. Die Veränderungen an dem Gelenkknorpel, Knochen und Kapsel waren also stets sekundärer Natur, eine Folge der Ruhigstellung und der abnormen Haltung. E. Röhrs fand bei allen Fällen Veränderungen am Kapselapparat und am Gelenkknorpel. Der Knochen, das Mark, die Sehnen und das periartikuläre Gewebe waren weniger konstant verändert. Die Veränderung an der Synovia beginnt meist mit einer Bindegewebswucherung am Rande, die als Pannus bis in den Gelenkspalt vordringen kann. In jedem Fall waren Zotten vorhanden, die von der Synovialmembran ausgingen. Manchmal ragten sie bis in den Gelenkspalt hinein, wo sie auch mit dem Knorpel verwachsen können. Klafft infolge der Beugekontraktur der dorsale Gelenkspalt, so kann er durch eine keilförmige Bindegewebswucherung ausgefüllt werden, die von den tiefen Schichten des Kapselgewebes ausgeht. In den Strecksehnen waren faserknorpelige Einlagerungen zu sehen, wenn sie bei der rechtwinkligen Beugehaltung gewissermaßen als die der Trochlea korrespondierenden Gelenkfläche dienten. Einmal fanden sich kleine Entzündungsherde in der Nähe der Gefäßchen der Beuge-

sehne, ferner in den Zotten und in der Synovialis. Größere Herde waren im periartikulären Gewebe, unter dem Nagelbett und im Knochenmark zu finden. Eine fibröse intraartikuläre Ankylose wurde nur einmal beobachtet, ferner einmal eine schleimige Degeneration der Sehnenfasern, woraus wohl bei weiterer Entwicklung ein Schleimbeutel entstanden wäre. Der Knorpel war in allen Fällen verändert, die Oberfläche war aufgefasert, kleine Lamellen waren in Form von Knorpelzotten losgelöst, und der regelrechte Aufbau verloren gegangen. Usuren der Knorpeloberfläche waren einmal durch Zotten und Panusentwicklung am Rande entstanden. Am Knochen zeigte sich Inaktivitätsatrophie, einmal Neubildung desselben als Randwulst. Die Veränderungen an der Gelenkoberfläche waren vor allem an den Stellen zu finden, die nicht mehr in normalem Kontakt standen und deshalb dem Druck des Schuhwerks besonders stark ausgesetzt waren. Eine typische Arthritis deformans war nicht vorhanden. E. Röhrs möchte die hier durch extraartikuläre Ankylose entstandene Gelenkveränderung als eine pannöse Arthritis bezeichnen, die zur Bindegewebswucherung der Kapsel neigt. Eventuell kommt es zur Ausbildung einer fibrösen Ankylose. Hierbei spielen die produktiven und degenerativen Vorgänge eine Hauptrolle, während entzündliche Infiltrationen weniger wichtig sind.

Die Behandlung der Hammerzehen kann durch konservative und operative Maßnahmen geschehen. Durch rein orthopädische Mittel läßt sich aber nur bei Kindern etwas erreichen oder bei Erwachsenen, wenn die Deformität noch nicht stark ausgeprägt ist. In den Fällen, wo es bereits zu Veränderungen in den Weichteilen gekommen ist, wird heute wohl überall die operative Beseitigung des Leidens vorgenommen. Die orthopädischen Methoden suchen fast alle durch längere Fixierung der Zehen in normaler Stellung diese für immer herbeizuführen. Es sind verschiedene Schienen und Bandagen zu diesem Zweck angegeben worden. Schanz benutzt eine Sohle mit Fersenkappe, die durch einen Riemen am Knöchel befestigt wird. Die Zehen werden mit Leinenbändern auf die Sohle gepreßt. Eine kleine Modifikation dieser Sohle hat Thiemann vorgenommen. Der Fixationsteil ist schuhartig ausgebaut, und vorne sind kleine Metallschienen angebracht, die

bis zu den Zehenspitzen laufen. Thilo hat Einschubsohlen aus Hartleder angegeben, die in den Stiefel, der eine breite Spitze haben muß, genau hineinpassen. Er läßt den Pat. auftreten, drückt die Zehen gegen die Sohle und zeichnet den Umriß der Zehen auf die Sohle ab. Dann bohrt er in die Sohle zwei Löcher, die innerhalb der Bleistiftstriche liegen, ungefähr $1\frac{1}{2}$—2 cm von einander entfernt. An der Zehe wird eine Schnur mit Heftpflaster befestigt, die Schnur durch die Löcher gezogen und geknotet. Da Chlumsky mit diesen Mitteln keinen Erfolg sah, machte er eine Einschubsohle ähnlich der von Thilo. Zu beiden Seiten der Hammerzehen bohrte er zwei Löcher, durch die er ein Leinwandband zog. Die Zehe wird durch die mittlere Schlinge geführt, die beiden Enden des Bandes werden fest angezogen und der Fuß mit der Sohle in eine Sandale gesteckt. Die Sandale hat oberhalb der Zehen einen festen Ring, an dem die Bänder befestigt werden. In der Bln. Orthop. Univ. Klinik wird das von Gocht angegebene Zehenschienchen benutzt, das aus Federstahl hergestellt wird. Nach außen wird es mit Wildleder, nach der Zehenseite mit weichem Kalbs- oder Schafleder gepolster. Am Zehenende befindet sich eine Lederschlaufe, in die die Zehe genau hin einpaßt. Das proximale Ende wird mit Baumwollbändern, die um Fußwurzel und Knöchel gehen, befestigt. Wenn die Deformität schon größeren Widerstand bietet, so wird auch vorn ein Leinenband angebracht, das fest um die zentral von dem betreffenden Zehengelenk gelegene Phalanx herumgewickelt wird. Ist hierdurch der Widerstand noch nicht zu beseitigen, besonders wenn eine Zehe unter einer anderen liegt, so nimmt Gocht ein Doppelschienchen mit einer größeren Lederschlaufe. Die Zehe, unter die sich die benachbarte legt, kommt in die Schlaufe, die verbogene auf die Schlaufe zu liegen. Eine Zeitlang hat man die gerade gerichteten Zehen eingegipst, um so zu einem Erfolg zu kommen. Heute ist diese Methode wohl allgemein verlassen.

Da die Erfolge der konservativen Methoden bei fixierten Hammerzehen sehr schlecht sind, ist man meist gezwungen, die Deformität operativ zu beseitigen. Willigt der Patient nicht in eine Operation ein oder verbietet sich diese aus irgendeinem anderen Grunde, so muß man durch Hühneraugenringe und kleine Schwämmchen zu helfen versuchen. Außerdem muß man die Hühneraugenschwielen von Zeit zu Zeit entfernen.

Die operativen Methoden zur Beseitigung der Hammerzehen sind äußerst zahlreich. Je nach dem, welchen Ursachen die Hauptschuld an der Entstehung der Deformität zugemessen wird, ist auch die Methode verschieden. Man muß unterscheiden zwischen Operationen, die an den Weichteilen angreifen und solchen, die durch Verkürzung der knöchernen Wegstrecke die Deformität zu beseitigen versuchen. Außerdem wird von vielen sowohl an den Weichteilen wie am Knochen operiert. Besteht neben der Zehenverbiegung gleichzeitig eine Fußdeformität, die an der Entstehung der Hammerzehe mitgewirkt hat, so muß man diese natürlich durch geeignete Maßnahmen beseitigen. Ebenso muß jede erkennbare Ursache der Hammerzehenbildung ausgeschaltet werden, da sonst der Operation kein Erfolg beschieden sein dürfte.

König machte die offene Durchschneidung aller Weichteile bis ins Gelenk und war mit seinen Erfolgen zufrieden. Aehnlich operierten auch Hoffa und Petersen. Boyer durchtrennte die Strecksehne oder später resezierte ein 1—2 cm langes Stück, damit keine Wiedervereinigung eintrat. Chlumsky macht subkutane Tenotomie der Extensorensehnen am Dorsum, ebenso werden alle Stränge durchschnitten. Mit der Zeit wurde eine neue Verbindung zwischen den Sehnenenden hergestellt und damit auch die Beweglichkeit. Kohen, Schläpfer lehnen die Durchtrennung der Extensorensehnen ab, da die Kontraktur derselben nicht Ursache, sondern Folge der Hammerzehen sei. Außerdem würde die Flexorenwirkung noch verstärkt und somit die Hammerstellung. Blandin durchtrennte die Aponeurose; Carl heilte Fälle, die durch Schrumpfung der Plantarfascie zustande gekommen waren, durch Exstirpation eines Streifens aus derselben. Payr, Schläpfer, resezieren die Lig. Collateralia. Meist trat danach ein plötzliches Redressement ein. In schweren Fällen wird noch die kontrakte Gelenkkapsel eingeschnitten. Adams und Elsberg durchschneiden ebenfalls subkutan die Seitenbänder. Beck löst die Sehnen des Zehenstreckers von den Grundgliedern und von den Metatarsophalangealgelenken, verlängert sie Z-förmig. Die ausgedehnte und verzogene Gelenkkapsel wird dorsal längsgespalten und seitlich vom Knochen abgeschoben. In schweren Fällen

wird die Sehne des Flex. digit. in zwei Zipfel gespalten und an die Dorsalaponeurose angeheftet zum Ersatz der Interosseusfunktion.

Steindler lehnt jede Operation nur an den Weichteilen ab, da Rezidive sehr häufig seien. Methode der Wahl ist für ihn die keilförmige Resektion des Mittelphalangealgelenkes, die er nach der von Jones angegebenen Technik durchführt. Er eröffnet das Gelenk und entfernt ein keilförmiges Knochenstück vom Kopf der Grundphalanx und von der Basis der Mittelphalange. Die periartikulären Weichteile werden bei vollkommen gerader Stellung der Zehen vernäht und für 2—3 Wochen wird eine Schiene angelegt. Merril fügt dem noch eine Sehnenplastik an. Die Zehenstreckersehne wird am Ansatz losgelöst und auf das Köpfchen des Mittelfußknochens und die lange Beugesehne auf die Basis der Grundphalanx verpflanzt. In manchen Fällen genügt allein die Sehnenplastik. Bei ganz schwerem Klauenfuß reseziert Steindler nach Phil. Hoffmann und Jones die Köpfchen der Metatarsalen. Er hat nach dieser Methode fünf Fälle operiert, drei waren gut und zwei verbessert. In Deutschland wird diese Operation im allgemeinen abgelehnt, da der Fuß hierdurch wichtiger Stützpunkte beraubt wird. Hohmann spaltet die Strecksehne in der Mitte, reseziert das Köpfchen der proximalen Phalanx so weit, bis sich die Zehe gerade richten läßt. Durch eine Achtertour wird die Strecksehne dann gerafft. Couteaud empfiehlt in schweren Fällen die Resektion des verkümmerten Gelenkes und die Durchschneidung der Beugesehnen von einem Dorsalschnitt aus, um die störende, plantare Narbe zu vermeiden. In leichten Fällen genügt Resektion eines oder beider Gelenkenden ohne Sehnendurchschneidung. M. J. van Dam sieht als beste Methoden die Resektion im Interphalangealgelenk oder die Exartikulation der Endphalangen an. Bei einer Nachuntersuchung von 5 in der Schanz'schen Klinik operierten Patienten mit insgesamt 18 Hammerzehen zeigte kein Patient Beschwerden. An acht Zehen war Resektion des ersten Interphalangealgelenkes vorgenommen, an 10 Zehen die Exartikulation der Endphalanx. Das kosmetische Resultat war bei der Resektion am besten. Die Exartikulation empfiehlt Dam dann, wenn wegen des gleichzeitig bestehenden Hallux valgus eine Verkürzung der zweiten

Zehe verlangt wird. Bei der Nachuntersuchung wurde eine Rezidivzehe festgestellt. Die Dauer der Behandlung betrug durchschnittlich 7—22 Tage. Seit der Operation waren 5 Jahre bis 9 Monate vergangen. Borchardt tritt für Operation am Knochen ein. Er empfiehlt Resektion im Interphalangealgelenk oder am proximalen Ende der Grundphalanx. Caeiro erzielte bei einer Tänzerin durch ein plastisches Verfahren am Zwischengelenk eine völlig normal bewegliche Zehe. Unter einem Hautlappen präparierte er noch einen zweiten Lappen aus periartikulärem Gewebe und Periost bis über das Köpfchen der proximalen Phalange zurück. Dann resezierte er dieses, bedeckte den Stumpf mit dem Periostsehnenlappen und befestigte ihn plantarwärts und seitlich an der Gelenkkapsel. Murphy und O'Neill interponierten schon früher nach Resektion im Interphalangealgelenk Fettgewebe. Hans Lorenz durchtrennt die Strecksehne und die Gelenkkapsel an der Basis der Grundphalange, reseziert das Köpfchen und interponiert ebenfalls einen proximal gestielten Weichteillappen. Die Erfolge waren gut. Lambrinudi macht Arthrodese des Zwischengelenks und durchtrennt die Strecksehne. Er glaubt, daß, wenn die Zehen sozusagen nur aus einem Knochen bestehen, die langen Zehenbeuger nur am Metatarsophalangealgelenk angreifen und ihre Tätigkeit in die der Interossei verwandelt wird. Tierny durchtrennt die Strecksehne, bohrt in die Dorsalseite des Köpfchens der ersten Phalange ein Loch und durchtrennt das Köpfchen am Hals von der Phalanx ab. Der Phalangenstumpf wird konisch zugespitzt und in das Loch an der Dorsalseite des Köpfchens hineingesteckt, so daß der vordere abgewinkelte Teil der Zehe (aus Köpfchen der ersten Phalanx und aus der zweiten und dritten Phalanx bestehend) eine Dorsalflexion von 90^0 beschreibt. Darauf wird die Sehne genäht, der Patient muß 14 Tage liegen. An 6 Pat. hat Tierny diese Methode mit gutem Erfolg durchgeführt. Bragard fürchtet bei künstlicher Schaffung von ungleichen Gelenkenden eine Arthritis deformans und durch Wegfall der seitlichen Bänder eine seitliche Verschiebung der Zehe, er macht deshalb eine Kontinuitätsresektion aus der proximalen Grundphalanx. Raven empfiehlt die Exstirpation der Grundphalanx. Eine Schlotterzehe braucht man nicht zu befürchten, da die operierte Zehe seitlich durch ihre Nachbarn gestützt wird. Er berichtet

Fall	Fuß	A.	B.	C.	D.	E. a.	E. b.	E. c.	E. d.	E. e.	F.
1. W. H. m. 50 J.	l.	8 J.	II-IV.	—	Knickplattf., Hallux valgus, Spreizfuß	alle gerade	stark	fast aufgeh.	möglich	unter Met. II und III	mit Einlagen keine Beschwerden
2. K. Z. m. 37 J.	r.	3 J.	II	—	Spreizfuß	Am Zwischengelenk leicht gebeugt.	stark	möglich	aufgehoben	unter Met. II.	mit Einlagen keine Beschwerden, obwohl als Kellner 13 Std. tätig
3. K. G. w. 19 J.	l.	3 J.	II-V	—	Hohlfuß, Querplattf.	alle gerade	gering	frei	aufgehoben	unter Met. II und III	bei mehrstündigem Laufen ohne Einl. Schmerzen, gebes.
4. W. K. m. 22 J.	r.	5 J.	II-V	ja	Knickplattf., Hallux valgus, Spreizfuß	I in Valgusstellg., II über III, III in Varusstellg., IV u. V gerade	gering	frei	aufgehoben	unter I	mit Einlagen keine Beschwerden
	l.	4½ J.	II-V	ja	Knickplattf., Hallux valgus, Spreizfuß	II, V, gerade, III, IV i. Zwischengelenk leicht flektiert	gering	frei	möglich	—	mit Einlagen keine Beschwerden
5. H. P. w. 48 J.	r.	4 J.	II-V	—	Spreizfuß	alle gerade	gering	frei	möglich	unter Met. II und III	Ohne Einlagen keine Beschwerden
6. A. J. w. 33 J.	r.	6 J.	II-IV	—	Knickfuß, Spreizfuß, V amputiert	II-IV gerade	gering	frei	möglich	—	mit Einlagen keine Beschwerden
7. E. K. w. 53 J.	l.	5 J.	II-V	ja	Hohlfuß, Querplattf., Hallux valgus,	alle gerade	stark	frei	möglich	unter Met. I-III	Schmerzen an der Narbe, gebessert
8. W. P. m. 22 J.	l.	5 J.	II-V	—	Knickspreizfuß	II-IV gerade, V plantar flektiert	II-IV wenig, V stark	frei	aufgehoben	unter Met. I und V	trägt keine Einlagen. Nach längerem Laufen Schmerzen unter I u. V gebessert
9. M. W. w. 13 J.	r.	6 J.	II-V	—	Knickplattf. Querplattf.	II-V auf Met. luxiert, in leichter Hammerstellg.	stark	behindert, arthritisches Reiben	aufgehoben	unter allen Metatarsal.	mit Einlagen beschwerdefrei
10. E. H. m. 42 J.	r.	6 J.	III-V	—	Spreizfuß, II amputiert	alle gerade, Hallux valgus	gering	frei	möglich	unter Met. I und III	nach größeren Märschen Schmerzen unter III.
	l.	5 J.	III-V	—	Spreizfuß, II amputiert	alle gerade, Hallux valgus	gering	frei	möglich	unter Met. I u. IV	keine Beschwerden
11. J. L. w. 35 J.	l.	10 J.	II-V	—	Spreizfuß	II-V ziemlich gerade, aber auf d. Met. luxiert	stark	frei	aufgehoben	unter I u. V	Beschwerden am Hallux, der medial Druckschwiele hat. Die andern Zehen machen keine Beschw.
	r.	9½ J.	II-V	ja	Spreizfuß Halluk valgus,	I in Valgusstellg., V in leichter Varusstellung, II-IV gerade	wenig	frei	aufgehoben	unter I	keine Beschwerden

	Fall	Fuß	A.	B.	C.	D.	E. a.	E. b.	E. c.	E. d.	E. e.	F.
12.	A. F. w. 46 J.	r.	7 J.	II-V	ja	Hallux valgus, Spreizfuß	II-V im Zwischengelenk gebeugt, auf Met. luxiert	stark	fast aufgeh.	aufgehoben	unter II-V	Starke Schmerzen durch die Druckschwielen. Rezidiv.
13.	M. St. w. 45 J.	r.	6 J.	II-V	—	Knickplattf., Querplattf.	III-V gerade, II über I, im Schuh liegt sie neben I.	gering	frei	aufgehoben, ankylotisch	keine	mit Einlagen keine Beschwerden
14.	A. R. w. 58 J.	l.	6 J	II	—	Knickplattf., Querplattf.	II gerade	gering	frei	möglich	keine	mit Einlagen keine Beschwerden
15.	M. Z. w. 49 J.	l.	6 J.	IIuIII	—	Spreizfuß	II u. III gerade	gering	frei	möglich	keine	mit Einlagen keine Beschwerden
16.	E. A. w. 32 J.	l.	6 J.	II-V	—	Querplattf.	alle gerade	gering	frei	aufgehoben	unter Met. III	nach längerem Laufen Schmerzen unter III. Gebessert
		r.	5½ J.	II-V	—	Querplattf.	alle gerade	gering	frei	möglich	keine	keine Beschwerden
17.	R. P. m. 20 J.	r.	6 J.	II-V	—	Knickspreizf.	alle gerade	gering	frei	möglich	keine	keine Beschwerden
18.	G. B. m. 8 J.	l.	5 J.	II	ja	Hallux valgus, Querplattf.	II gerade	sehr stark	möglich	aufgehoben	keine	keine Beschwerden
19.	H. F. w. 15 J.	r.	4 J.	II-V	ja	Hallux valgus, Querplattf.	II-IV gerade, V leicht plantar flektiert	gering	frei	möglich	keine	mit Einlagen keine Beschwerden
20.	E. R. w. 56 J.	l.	4 J.	II-V	ja	Hallux valgus, Knickplattf.	II-IV gerade, V nach medial v. Met. V luxiert	gering V stark	II-IV frei V aufgehoben	II-IV möglich V aufgehoben	entzündl. Schwiele an der Exo-	Schmerzen an V, an den andern Zehen keine Be-

Fall	Fuß	A.	B.	C.	D.	E. a.	E. b.	E. c.	E. d.	E. e.	F.
28. A. G. w. 61 J.	r.	8 J.	II	ja	Hallux valgus, Querplattfuß	II neigt zur Ueberlagerung auf I.	stark	frei	möglich	unter Met. II-VI	keine Beschwerden mit Einlagen
	l.	8 J.	II	ja	Hallux valgus, Querplattfuß	II gerade	stark	frei	möglich	unter Met. II	keine Beschwerden mit Einlagen
29. Ch. E. w. 23 J.	r.	5 J.	II-V	ja	Hallux valgus, Querplattfuß	II-V leicht plantarflektiert im Zwischengel.	stark	frei	aufgehoben	unter Met. II-V	keine Beschwerden
30. O. Sch. m. 36 J.	l.	2 J.	II-V	—	Querplattfuß	II-V gerade	gering	frei	möglich	Clavus lateral v. V	keine Beschwerden
31. E. St. w. 36 J.	r.	15 J.	II-IV	ja	Hallux valgus, Querplattfuß V amputiert	II, III gerade, IV in Hammerstellung	gering	frei	bei II u. III möglich, bei IV aufgeh.	unter Met. IV	Schmerzen unter Met. IV.
	l.	15 J.	II-IV	ja	Hallux valgus, Querplattf. V amputiert	alle gerade	gering	frei	möglich	keine	mit Einlagen keine Beschwerden
32. E. Sch. m.	r.	1½ J.	II	—	Querplattfuß	II in Hammerstellung, Hallux valgus	stark	n. dorsal eingeschr.	aufgehoben	unter Met. II	Schmerzen unter II
33. H. M. [illegible] 15 J.	r.	1½ J.	III	—	Knickplatti.	III gerade	gering	frei	frei	keine	keine Beschwerden
	l.	1½ J.	III	—	Knickplatti.	III gerade	gering	frei	frei	keine	keine Beschwerden
34. A. O. w. 67 J.	r.	1½ J.	II	—	Knickspreizf.	II gerade	gering	frei	aufgehoben	keine	keine Beschwerden
35. E. H. w. 46 J.	r.	3 J.	II-V	ja	Hallux valgus, Querplattfuß	II-V im Zwischengelenk leicht gebeugt, auf Dorsum luxiert	stark	möglich	aufgehoben	unter Met. II und III	Beim Laufen Schmerzen unter II u. III gebessert
	l.	2 J.	II-V	ja	Hallux valgus	alle gerade	stark	möglich	aufgehoben	keine	keine Beschwerden
36. E. M. w. 11 j.	r.	2 J.	II-V	ja	Hallux valgus, Spreizfuß	alle gerade	gering	frei	möglich	keine	keine Beschwerden
	l.	1 J.	II-V	ja	Hallux valgus, Spreizfuß	alle gerade	gering	frei	möglich	keine	keine Beschwerden
37. M. Sch. w. 42 J.	l.	1½ J.	II-V	ja	Hallux valgus	alle gerade	gering	frei	möglich	keine	mit Einlagen keine
	r.	1 J.	II-V	ja	Hallux valgus	alle gerade	gering	frei	möglich	Unter Me. II-IV	nach längerem Laufen Schmerzen unter II-IV, gebes.
38. G. H. w. 17 J.	l.	2½ J.	II-V	ja	Hallux valgus Spreizfuß	II-V gerade	gering	frei	möglich	keine	mit Einlagen keine Bescherden
	r.	1½ J.	II-V	ja	Hallux valgus Spreizfuß	II-V gerade	gering	frei	möglich	keine	mit Einlagen keine Bescherden
39. M. B. w. 13 J.	r.	5 J.	II-V	ja	Hallux valgus	II-V leicht gebeugt im Zwischengelenk, etwas auf Dorsum luxiert	stark	einge-schränkt	aufgehoben	unter II-IV	mit Einlagen keine Beschwerden

Digitus minimus varus.

Fall	Fuß	A	B.	C. a.	C. b.	C. c.	C. d.	C. e.	D.
1. E. B. w. 17 J.	r.	2½ J.	V überlagert IV	gerade	stark	aufgehoben	aufgehoben	keine	keine Beschwerden
2. J. R. w. 12 J.	r.	3 J.	V über IV in Hammerstellung	gerade	stark	möglich	aufgehoben	keine	keine Beschwerden
3. H. R. w. 19 J.	r.	4 J.	V über IV in Varusstellung	gerade	stark	stark eingeschränkt	aufgehoben	keine	keine Beschwerden
4. A. L. w. 42 J.	l.	2 J.	V in Hammerstellung Endglied gegen Grundglied verdreht	gerade	stark	aufgehoben	aufgehoben	keine	keine Beschwerden
5. E. R. w. 56 J.	r.	2 J.	V in Hammer- u. Varusstellg.	gerade	mäßig	möglich	aufgehoben	keine	keine Beschwerden
6. J. Th. w. 11 J.	l.	1 J.	V in Hammer- u. Varusstellg.	gerade	stark	möglich	aufgehoben	keine	keine Beschwerden
	r.	1 J.	V in Hammer- u. Varusstellg.	gerade	stark	möglich	aufgehoben	keine	keine Beschwerden

56 J. Knickplattf. v. Met. V luxiert gehoben gehoben an der Exo- Zehen keine Be-

von 228 Grundphalangenexstirpationen, bei denen der Erfolg ausgezeichnet war. Die Verkürzung der Zehen war dabei auffallend gering. Wenn die Operation auch für eine Zehe gut sein mag, so muß man bei Operationen mehrerer nebeneinanderliegender Zehen doch wohl annehmen, daß die gegenseitige Stützung von der Seite wegfällt. Fickenwirth exartikuliert die beiden Endglieder im Interphalangealgelenk unter Schonung der Beugesehnen und hoher Durchschneidung der Strecksehe. Dann trennt er die Beugesehnen an ihrer Insertion ab, bildet einen plantaren Hautfettlappen und legt die längsgespaltenen Beugesehnen beiderseits herum bis hinter die Köpfchen der Grundphalanx, wo sie dorsal am Grundgelenk befestigt werden. Den Vorteil seiner Methode sieht er in einer guten Plantarflexion und damit in der Streckung der Grundphalanx. Der Mittelfußstrahl kehrt gleichzeitig durch Hebung seines Köpfchens in die normale Vorfuß-Stellung zurück. Eine Rezidivgefahr ist von vornherein ausgeschlossen. Kosmetisch wird eine solche Zehe sehr schlecht aussehen, außerdem können sich die benachbarten Zehen in die durch die Exartikulation entstandene Lücke hineinlegen. Jensen durchtrennt die Extensorensehnen in Höhe der Epiphysenfugen, bohrt Löcher in die Metatarsalköpfchen, reseziert die Epiphyse und befestigt die konisch zugespitzten Diaphysenenden in den Bohrlöchern. Darauf wird die Extensorensehne wieder genäht. In vier Fällen hat er gute Resultate erzielt. Bülow-Hansen sehen bei Zehenexartikulation und bei Tenotomie der Beuge- u. Strecksehnen mit gleichzeitiger Resektion des Köpfchens des zugehörigen Mittelfußknochens keine befriedigenden Dauererfolge. Bei 8 Patienten wurde deshalb folgende Radikaloperation gemacht: Von einem quer verlaufenden Schnitt an der Beugeseite wurden alle störenden Köpfchen der Mittelfußknochen, alle chronisch veränderten Sehnenscheiden und das hyperplastische Fettgewebe entfernt. Später trugen die Pat. orthopädische Schuhe. Der Gang war bei allen schmerzfrei.

Ein erfolgreicher Eingriff bei Hammerzehenbildung muß die Beugekontraktur im Mittelgelenk und die Ueberstreckung im Grundgelenk beseitigen und einen Ausgleich für die Verkürzung der langen Streck- und Beugesehnen schaffen. Die Operationen an den Weichteilen werden dabei nur in leichten Fällen Erfolg haben. Die plantare Durchschneidung aller Weichteile darf man nicht vornehmen, da die langen Zehenbeuger

das Fußgewölbe aktiv spannen und bei der Abwicklung des Fußes durch teilweise Uebertragung der Last auf die Zehe, das zugehörige Metatarsalköpfchen entlasten müssen. Amputationen geben seitliche Abweichungen und sind kosmetisch häßlich. Operationen nur am Mittelgelenk beseitigen meist nicht die Luxation oder Subluxation im Grundgelenk und damit die Hauptbeschwerden des Patienten. Resektion der Metatarsalköpfchen beraubt den Fuß wichtiger Stützpunkte. Gocht reseziert einen Teil der Basis der Grundphalanx. Hierdurch wird die Spannung der Sehnen behoben und der lästige Druck auf die Metatarsen hört auf. Durch gleichzeitige manuelle Redression im Zwischengelenk wird hier die Beugestellung und die Spannung der Kapsel und Bänder behoben.

Der Gang der Operation ist folgender: Der Hautschnitt liegt plantar quer über der Mitte der Grundphalangen 2—5, damit die Narbe nicht in den Bereich der Auftrittsfläche kommt. Dann wird gewöhnlich zuerst die am leichtesten zugängliche dritte Grundphalanx reseziert unter Schonung der Beugesehne. Sind alle Zehen versorgt, so wird die Beugekontraktur im Zwischengelenk durch manuelle Redression beseitigt. Dann wird nachgesehen, ob sich die Hammerstellung zwangslos ausgleichen läßt. Bietet hierbei noch eine Zehe Widerstand, so wird noch ein Stückchen reseziert. Nach einigen fixierenden Seidennähten und Hautnaht mit Catgut wird der Fuß auf ein Sohlenbrettchen durch einen Stärkegipsverband fixiert. Die Belastung des Fußes beginnt nach 10 Tagen; nach weiteren 3—4 Wochen ist meist der Fuß voll funktionstüchtig.

Nach dieser Methode wird in der Gocht'schen Klinik seit über 20 Jahren operiert. Von 120 bearbeiteten Fällen, die wegen ihrer durch die Hammerzehen hervorgerufenen Beschwerden die Klinik aufsuchten, wurden 86 operiert. Nachuntersucht wurden von diesen 86 Fällen 39. Die anderen Patienten waren trotz größter Bemühungen nicht zu einer Nachuntersuchung zu bekommen. Im ganzen wurden 159 operierte Hammerzehen nachuntersucht. Das Resultat habe ich in folgender Tabelle zusammengestellt: (s. Tabelle). Dabei ist die Bedeutung der einzelnen Spalten folgende:

A. Zeitspanne zwischen Operationen und Nachuntersuchung.
B. Bezeichnung der operierten Zehen.
C. Gleichzeitig operierter Hallux valgus.

D. Zur Zeit der Operation bestehende Fußdeformität.
E. Objektives Ergebnis.
   a) Stellung der Zehen,
   b) Verkürzung der Zehen,
   c) Bewegung im Grundgelenk,
   d) Bewegung im Zwischengelenk,
   e) Schwielenbildung.
F. Subjektives Befinden des Patienten.

Kosmetisch einwandfrei war der Ergebnis bei 121 Zehen. 38 Zehen zeigten ein weniger gutes Resultat, entweder waren die Zehen auf die zugehörigen Metatarsalen subluxiert oder luxiert. (Fall 9, 11, 12, 24, 29, 35, 39). Gleichzeitig bestand meist eine leichte Beugung im Interphalangealgelenk. Die anderen Zehen waren entweder im Zwischengelenk gebeugt oder nach einer Seite abgewichen (Fall 4, 13, 20, 26, 31, 32). Ein ausgesprochenes Rezidiv der Hammerzehe war festzustellen bei Fall 12 an 4 Zehen, bei Fall 24 an 4 Zehen, bei Fall 31 an der 4. Zehe und bei Fall 32 an der 2. Zehe. Bei allen Rezidiven hatten sich unter den betreffenden Metatarsalen Schwielen gebildet und verursachten dem Pat. starke Schmerzen. Gebessert waren durch die Operation Fall 3, 7, 8, 10, 16, 20, 25, 26, 35, 37. Bei diesen Patienten stellten sich aber meist erst Schmerzen ein nach längerem Laufen. Einige trugen die angefertigten Einlagen nicht, bei einem Fall waren die Schmerzen durch die Narbe verursacht, bei Fall 20 und 26 durch Luxation der Zehe nach medial, es hatten sich an dem seitlich vorspringenden Metatarsale 5 empfindliche Druckstellen gebildet. Alle andere untersuchten Patienten zeigten trotz der manchmal vorhandenen Schwielen keinerlei Beschwerden mehr. In einer kurzen Uebersicht ergeben sich also folgende Tabellen:

Kosmetisches Ergebnis.

einwandfrei	nicht einwandfrei
121 Zehen	38 Zehen
= 76,1%	= 23,9%

Funktionelles Ergebnis.

	Einwandfrei	gebessert	schlecht
männl.	34	4	5
weibl.	92	19	5
zus.	126	23	10
zus. in %	79,2	14,5	6,3

Auf eine besondere Fehlstellung der 5. Zehe, die sich nicht selten findet, sei in diesem Zusammenhang noch hingewiesen. Meistens ist es eine angeborene Fehlstellung. Der zugehörige Mittelfußknochen ist dabei gespreizt, sein Köpfchen, oder das ganze Grundgelenk springt an der Außenseite des Fußes deutlich als Ballen vor. Die Zehe steht meist in leichter Hammerstellung. Durch den Druck schlechten Schuhwerks wird die Zehe immer mehr verunstaltet. Sie kann nach der medialen Seite abweichen und sich sogar quer oder schräg über die 4. Zehe legen. Die einzelnen Zehenglieder können um ihre Längsachse verdreht, das Zehengrundglied nach dorsal subluxiert oder luxiert sein. Stracker möchte die Deformität als Digitus quintus adductus bezeichnen, Gocht nennt sie Digitus minimus varus, da sie dem Hallux valgus formsymmetrisch ist. Stracker gibt zur Beseitigung des Leidens folgende Methode an; „Die dorsal auf den Kleinzehenballen aufgepflanzte 5. Zehe wird in den Ballen hinein verlegt durch seitliche Schnitte an der Zehe, die in den Ballen plantarwärts so fortgesetzt werden, daß sie parallel verlaufend eine Hautbrücke zwischen sich einschließt. Letztere muß Gefäße enthalten, die erhalten werden müssen. Sonst kann dorsal alles durchtrennt werden. Von den seitlichen Hauträndern wird möglichst viel dorsal verzogen und vernäht.“ Hohmann möchte nach Belehrung durch ein vorliegendes Röntgenbild so vorgehen, daß er zunächst eine Osteotomie des 5. Metatarsale hinter dem Köpfchen macht. Das lateral verschobene Köpfchen wird dann nach medial geschoben. Die Zehe muß dabei dem Köpfchen folgen und sich nach lateral begeben. Hemmende Stränge und Sehnen werden durchschnitten. Gleichzeitig müßte das Köpfchen auch plantar verschoben werden, damit die dorsal liegende Zehe herabkommt.

Gocht reseziert beim Digitus quintus varus gleichfalls die Basis der Grundphalanx. Darauf wird aber wegen der Eigenschaft als Randzehe noch die sog. Einbettung angeschlossen. Aus der Haut der Plantarfläche der 5. Zehe wird ein keilförmiges Stück herausgeschnitten, dessen Basis proximal liegt. Dasselbe wird an der Dorsalseite des Fußballens gemacht. Die Wundränder werden gut aneinander gepaßt, und die Zehe wird durch Nähte fixiert. Da das Metatarsale 5 gespreizt ist, muß man bei der Nachbehandlung für Hebung des Quergewölbes sorgen. Sind die Beschwerden hauptsächlich auf die

Spreizung des 5. Metatarsale zurückzuführen und ragt es exostosenartig lateral heraus, so wird die Exostose mit dem Meißel abgetragen.

Von 15 operierten Fällen mit Digitus minimus varus wurden 6 Fälle mit 7 operierten Zehen nachuntersucht. Das Ergebnis ist in folgender Tabelle kurz zusammengestellt.

Dabei bedeuten

A. Zeit zwischen Operation und Nachuntersuchung,
B. Stellung bei der Operation,
C. Ergebnis bei der Nachuntersuchung,
   a. Stellung der Zehe,
   b. Verkürzung,
   c. Bewegung im Grundgelenk,
   d. Bewegung im Zwischengelenk,
   e. Schwielenbildung
D. Subjektive Beschwerden

(s. Tabelle)

Das kosmetische Ergebnis war überall ausgezeichnet. Die Bewegungsmöglichkeit im Grundgelenk war immer stark beeinträchtigt und im Zwischengelenk aufgehoben. Für die Patienten ist dies jedoch Belang, da in keinem Fall irgendwelche Beschwerden vorhanden waren. Schwielen fanden sich ebenfalls nie.

Zum Schluß danke ich Herrn Professor Dr. Gocht für die Erteilung des Themas und die Uebernahme des Referates und seinem Assistenten Herrn Dr. Kniepkamp für die freundliche Unterstützung bei der Arbeit.

Literaturverzeichnis.

Adams: On the successful treatment of hammertoe. London 1888.

— On contractions of the fingers and on hammertoe, London 1892.

Barthel, W.: Hammerzehen, ihre Aetiologie und Therapie, Md. Diss. 1929.

Bartsch, H.: Zur Entstehung der Zehendeform. b. Hammerzehenplattfuß. Arch. f. Orth. u. Unfall-Chir. Bd. 24.

Beck: Zur operativen Behndluang der Klauenzehen, Ztschr. f. orth. Chir. Bd. 46, 1924.

Borchardt, M.: Handbuch der prakt. Chir. Bd. VI.

Bragard: Die Beseitigung der Hammerzehen durch juxtakapitale Resektion aus der Grundphalanx. Ztschr. f. orth. Chir. Bd. 47.

Bülow-Hansen: Radical operation for hammertoe with painfull toe-ball, acta orthop. scand. 1, 1930. Bericht Zentralorgan f. d. ges. Chir. Bd. 53, 1931.

Carl, W.: Ueber Plantarfascienkontraktur. Zentralbl. f. Chir. Nr. 9, 1916.

v. Chlumsky: Die Behandlung der Hammerzehe, Ztschr. f. orth. Chir. Bd. 31, 1913.

— Ueber einige Zehenkontrakturen. Ztschr. f. orth. Chir. Bd. 51.

Cohen, Eugène: Orteil en marteau. Thèse. Paris 1887.

Couteaud: Etude sur l'orteil en marteau, Revue de Chir. XXVIII ann. Nr. 7.

Dam, M. J. van: Hamerteenen. Neederl. Tydschr. v. Geneesk. 1908. Nr. 18. Referat Zentralbl. f. Chir. 1908, Nr. 49.

Dropmann: Beitr. z. Aetiologie v. Hammerzehen u. Klumpzehenbildung bei Plattfuß. Arch. f. klin. Chir. Nd. 129, 1924.

Elsberg, A.: Ueber einen Fall von Hammerzehe. Med. Diss. 1898.

Erlacher Ph. J.: Die Technik des orthop. Eingriffes.

Fick, R.: Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, 1904—11.

Fickenwirth, W.: Zur operativen Behandlung der Hammerzehen, Ztschr. f. orth. Chir. Bd. 51.

Gocht-Hoffa: Lehrbuch der Orthopädie, 1925.

Gocht, H.: Das Zehenschienchen, Arch. f. Orth. u. Unfall-Chir. Bd. 23, 1925.

Gocht u. Keyl, R.: Die Hammerzehe, Soz. Medizin, Heft 3, 1932.

Hoffmann, C.: Zur Entstehung und Behandlung der Klumpzehen, Ztschr. f. orth. Chir. Bd. 8, 1901.

Hohmann, G.: Fuß und Bein, 1923.

— Der Hallux valgus u. d. übrig. Zehenverkrümmungen. Erg. d. Chir. u. Orth. Bd. 18.

Jansen, M.: Une simple opération pour les doigts et les orteils en griffe. Le Scalpel, 1930, II.

Jensen, E.: Extra-articular operation method for hammertoe. Acta orthop.

scand. 1, 1930. Bericht Zentralorgan f. d. ges. Chir. Bd. 53, 1931.
Kazda, F.: Der Hammerzehenquerplattfuß. Arch. f. Orth. u. Unfall. Chir. Bd. 22, 1923.
Kreuz, L.: Die Hammerzehen und ihre Operation nacht Gocht. Arch. f. Orth. u. Unfall. Chir. Bd. 21, 1923.
Lambrinudi, C.: An operation for claw-toes. Proc. of the roy. soc. of med. Bd. 21, Nr. 2.
Lorenz, H.: Zur operativen Therap. d. Hallux valgus und der Hammerzehen und unerträglicher Clavi. Wiener med. Wo. I, 1929.
Martin, E.: Zur Behandlung der Zehenkontrakturen insbes. der Hammerzehen. Ztschr. f. ärztl. Fortbildung Nr. 19, 1908.
Meyer, H.: Die Bedeutung des Schuhwerks für die Entstehung und Behandlung der Fußdeformitäten. Erg. d. Chir. u. Orth. Bd. 14, 1926.
Nicoladoni, C.: Ueber Zehenkontrakturen, Wien. med. Wo. Nr. 51, 1881.
Orbach: Kuntinuitätsneurum d. N. tibialis einhergehend mit hochgradiger Hammerzehenbildung. Dt. Ztschr. f. Chir. Bd. 340, 1930.
Raven, W.: Zur oper. Behandlung der Zehendeformitäten speziell des Hallux valgus und der Hammerz. Münch. med. Wo. 1928, II.
Röhrs, E.: Histologische Untersuchungen an Hammerzehengelenken, Arch. f. Orth. u. Unfall-Chir. Bd. 31, 1932.
Rubritius, H.: Hammerzehenplattfuß u. Klumpzehenplattfuß. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 26, 1910.
Schanz, A.: Handbuch d. orth. Technik, 1923.
Schede, Fr.: Ueber Zehenkontrakturen als Folge der Fußsenkung, Ztschr. f. orth. Chir. Bd. 46.
Schläpfer, K.: Die Hammerzehe. Dt. Ztschr. f. Chir. Bd. 147, 1918.
Steindler: A Textbock of operative Orthopedics. 1925.
Storck, H.: Die Zahl in der Orthopädie, Dt. Orthopädie, Bd. 7.
Stracker, O.: Ueber Zehendeformitäten. Ztschr. f. orth. Chir. Bd. 46, 1925.
— Digitus quintus superductus. Ztschr. f. orth. Chir. Bd. 51, 1929.
Tierny, A.: Traitement de l'orteil en marteau. Rev. d'orthop. Bd. 13, Nr. 5.

Lebenslauf

Ich, Egon Wallenhorst, bin am 4. 4. 1908 in Neheim i. Westf. geboren. Nach 4jähr. Besuch der Volksschule war ich 9 Jahre auf dem Realgymnasium in Neheim, wo ich Ostern 1927 das Abiturientenexamen bestand. Meine vorklinischen Semester verbrachte ich in Marburg, während des klinischen Studiums war ich in München, Wien und zuletzt in Berlin, wo ich im Dez. 1932 die ärztl. Staatsprüfung ablegte. Das praktische Jahr habe ich im Auguste-Victoria-Krankenhaus in Schöneberg auf der inneren und geburtshilflich-gynäkologischen Abteilung absolviert. Nach meiner Approbation war ich zunächst Hilfsarzt im selben Hause. Seit April 1934 bin ich als Assistent auf der chirurgischen Abteilung im St. Gertraudenkrankenhaus in Berlin-Wilmersdorf.